

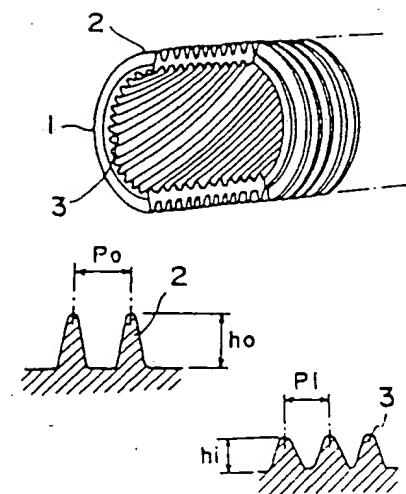
SEARCHED
INDEXED

(54) HEAT TRANSFER TUBE

- (11) 61-265499 (A) (43) 25.11.1986 (19) JP
 (21) Appl. No. 60-105598 (22) 17.5.1985
 (71) FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE (72) TORU ARIMOTO(2)
 (51) Int. Cl'. F28F1/42

PURPOSE: To improve overall heat-transfer coefficient without increasing pressure loss in the tube by a method wherein the heat transfer tube is provided with a multitude of spiral recessed grooves on the inner surface thereof and continuous or discontinuous wedge shape protuberances on the outer surface thereof with predetermined heights and pitches respectively.

CONSTITUTION: The tube 1 is provided with a multitude of spiral protuberances 2 continuously or discontinuously on the outer surface thereof and a multitude of spiral grooves 3 on the inner surface thereof continuously. The protuberance 2 is formed so as to have the wedge shape section, the height (h_o) of 0.1~8mm and the pitch P_o of 0.5~8mm. The groove 3 is formed so as to have a truncated triangular section, the depth of groove (h_i) of 0.05~1.0mm and the pitch P_i of 0.2~10mm. According to this constitution, the overall heat-transfer coefficient between the inside and outside of the tube may be increased without increasing the pressure loss of heat medium in the tube, whereby the heat transfer characteristic of the heat exchanger may be improved.



⑪ 公開特許公報 (A)

昭61-265499

⑤Int.Cl.

F 28 F 1/42

識別記号

府内整理番号

6748-3L

⑪公開 昭和61年(1986)11月25日

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑫発明の名称 伝熱管

⑬特 願 昭60-105598

⑭出 願 昭60(1985)5月17日

⑮発明者 有 本 徹 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑯発明者 田 中 和 雄 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑰発明者 吉 末 龍 夫 尼崎市道意町7丁目6 古河電気工業株式会社大阪伸銅所内

⑱出願人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑲代理人 弁理士 畠浦 清

明細書

1. 発明の名称 伝熱管

2. 特許請求の範囲

管外面に多数の螺旋状突起と、管内面に多数の螺旋状凹溝を一体に設け、該管内で冷媒を沸騰又は凝縮させて管外の液体との間で熱交換させる伝熱管において、管内面の溝深さを0.05~1.0mm、溝ピッチを0.2~1.0mmとし、管外面の突起を連続又は不連続として突起の断面をくさび状とし、突起の高さを0.1~8mm、突起ピッチを0.5~8mmとしたことを特徴とする伝熱管。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は伝熱管の改良に関し、特に管内の冷媒圧力損失を高めることなく、管内の冷媒と管外の流体間の熱通過率を向上せしめたものである。

従来の技術

管内でフレオン等の冷媒を沸騰又は凝縮させ

て、管外の液体との間で熱交換させる伝熱管としては、第5図に示すように平滑管(4)内に星型押出し材(5)を嵌入したインナーフィンチューブや、第6図に示すコルゲートチューブ(6)が知られている。

発明が解決しようとする問題点

上記伝熱管は平滑管と比べて熱通過率を高めると管内の冷媒流通抵抗が増大して圧力損失が高くなり、管内の冷媒流通抵抗を低くすると熱通過率があまり向上しない欠点があつた。

問題点を解決するための手段

本発明はこれに鑑み種々検討の結果、管内の冷媒圧力損失をそれほど高めることなく、熱通過率を向上することができる伝熱管を開発したもので、管外面に多数の螺旋状突起と管内面に多数の螺旋状凹溝を一体に設け、該管内で冷媒を沸騰又は凝縮させて管外の流体との間で熱交換させる伝熱管において、管内面の溝深さを0.05~1.0mm、溝ピッチを0.2~1.0mmとし、管外面の突起を連続又は不連続として突起の断面

をくさび状とし、突起の高さを0.1~8mm、突起ピッチを0.5~8mmとしたことを特徴とするものである。

即ち本発明は第1図に示すように管(1)の外面に多数の螺旋状突起(2)を連続又は不連続に形成し、管(1)の内面に多数の螺旋状溝(3)を連続して形成する。突起(2)及び溝(3)は(1)と一体に形成されており、突起(2)は第2図に示すように突起(2)の断面をくさび状とし、その高さ(h_o)を0.1~8mm、ピッチ(p_o)を0.5~8mmとする。また溝(3)は第3図(a)(b)(c)に示すように断面形状を三角形状や台形状とし、その溝深さ(h₁)を0.05~1.0mm、ピッチ(p₁)を0.2~1.0mmとしたものである。

作用

本発明伝熱管は上記の如く管外面に多数の螺旋状突起と管内面に多数の螺旋状溝を形成して、管内の冷媒圧力損失を高めることなく、管内の冷媒と管外の流体間の熱通過率を向上せしめたもので、管外面の突起の高さを0.1~8mm、ピッ

チを0.5~8mmと限定したのは、突起の高さが0.1mm未満でピッチが8mmを越えると、管外面が平滑面に近くなり、熱通過率を高める本発明の効果が得られず、高さが8mmを越え、ピッチが0.5mm未満では、突起と突起の間隙が狭く突起の高さが高くなるため、管外流体が突起間に入り込んで流れにくくなり、熱通過率を高める効果が失なわれるためである。尚突起の高さ及びピッチは、上記範囲内で管外流体の条件により選択決定することが望ましい。

また管内面の溝の深さを0.05~1.0mm、ピッ

チを0.2~1.0mmと限定したのは、溝の深さが0.05mm未満、ピッチが0.2mm未満では管内面が平滑面に近くなり熱通過率の向上効果が得られず、溝深さが1.0mmを越えピッチが1.0mmを越えると、溝形状の強大により熱通過率は向上するも、管内冷媒の圧力損失が大きくなり、高性能伝熱管としてのメリットが失なわれるためである。尚溝の深さ及びピッチは上記範囲内で管内冷媒の条件により選択決定することが望ましい。

また管内面の溝のねじれ角度は16~35°と

することが望ましく、この範囲において管内の

冷媒の沸騰、凝縮のバランスがよく、熱通過率

を著しく向上することができる。

実施例(1)

りん脱酸銅からなる外径12.7mm、内径11.46mmの管外面に高さ1.59mmの断面くさび状の螺旋状突起をピッチ1.34mmで多数形成し、管内面に深さ0.2mmの第3図(b)に示す台形状溝をねじれ角18°、ピッチ0.53mmで多数螺旋状に形成した本発明伝熱管について熱通過率比と管内冷媒圧力損失比を測定した。その結果をりん脱酸銅からなる外径15.88mm、肉厚0.8mmの管周面に深さW=1.30mmの溝をPc=8mmのピッチで螺旋状に形成した第6図に示すコルゲート管、りん脱酸銅からなる外径15.88mm、内径14.28mmの平滑管内に10枚のフィンを放射状に設けたアルミ押出材を嵌入した第5図に示すインナーフィンチューブ及びりん脱酸銅からなる直径15.88mm、内径14.28mmの平滑管と比較して

第4図(a)(b)(c)に示す。

熱通過率比と管内冷媒圧力損失比の測定には対交流型熱交換器を用い、管内冷媒にはフレオノンR-22を使用し、管外冷却水には水を用いて行ない平滑管の特性を1として示した。

第4図(a)は管内蒸発による冷媒流量と熱通過率比の関係を示し、第4図(b)は管内蒸発による冷媒流量と管内圧力損失比の関係を示し、第4図(c)は管内凝縮による冷媒流量と熱通過率比の関係を示すもので、図中何れも(a)は本発明伝熱管の特性、(b)はコルゲート管の特性、(c)はインナーフィンチューブの特性、(d)は平滑管の特性を示す。なお、第4図(a)(b)(c)の縦軸は平滑管の特性(d)を1とした場合の比である。

図から明らかのように本発明伝熱管(a)は他の従来の伝熱管(b)の平滑管(d)に近い冷媒圧力損失比で、はるかに高い熱通過率比を示し、従来の伝熱管と比較し特性がはるかに優れていることが判る。

実施例(2)

実施例(I)における4種類の伝熱管を用いてシエルアンドチューブ式熱交換器を組立て、同一条件で熱交換能を比較した。その結果を第1表に示す。

第1表

伝熱管	熱交換能	
	管内蒸発	管内凝縮
平滑管	1	1
インナーフィンチューブ	1.4	1.3
コルゲート管	1.3	1.4
本発明伝熱管	2.2	2.0

尚第1表は平滑管の熱交換能を1として比較したもので、本発明伝熱管は従来の伝熱管の何れよりもはるかに優れていることが判る。

発明の効果

本発明によれば管内冷媒圧力損失を高めることなく、管内と管外の熱通過率を著しく向上し得るもので、熱交換器に使用して伝熱特性向上し、機器の小型化軽量化を可能にする等工業

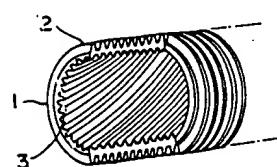
上顎的な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

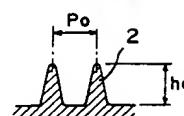
第1図は本発明伝熱管の一例を一部切欠いて示す斜視図、第2図は本発明伝熱管の外面突起の一例を示す側断面図、第3図(I)(II)(III)は本発明伝熱管の内面溝の形状を示すもので、(I)は三角形状の溝の断面図、(II)は台形状の溝の断面図、第4図(I)(II)は本発明伝熱管の通過率比と管内冷媒圧力損失比の測定結果を従来伝熱管と比較して示すもので、(I)は管内蒸発における冷媒流量と熱通過率比、(II)は管内蒸発における管内圧力損失比、(III)は管内凝縮における熱通過率比の関係図、第5図は従来の伝熱管用インナーフィンチューブの一例を示す斜視図、第6図は従来の伝熱管用コルゲートチューブの一例を示す斜視図である。

- 1. 管
- 2. 突起
- 3. 溝
- 4. 平滑管
- 5. 星型押出材
- 6. コルゲートチューブ

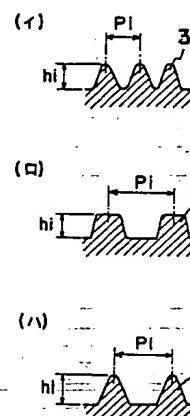
第1図



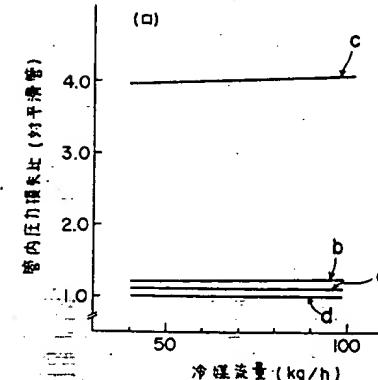
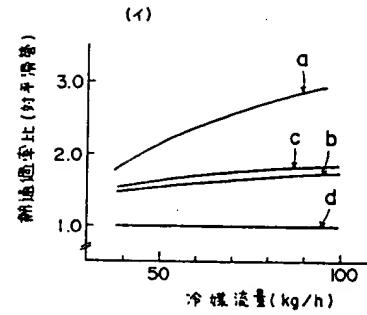
第2図



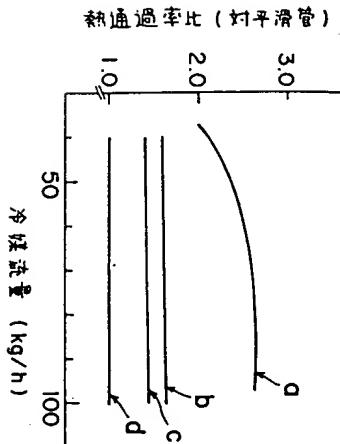
第3図



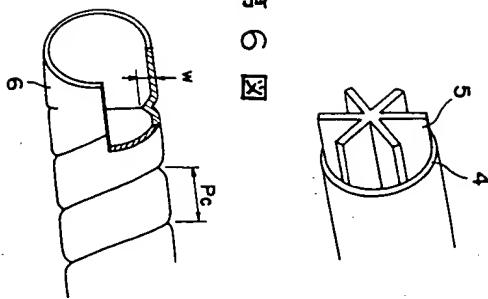
第4図



第4図



第5図



手続補正書（自発）

昭和61年3月27日

特許庁長官 宇賀道郎 殿



1. 事件の表示

昭和60年 特許願 第105598号

2. 発明の名称

伝 热 管

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

名 称 (529) 古河電気工業株式会社

4. 代理人

住 所 東京都千代田区神田北乗物町16番地
〒101 英ビル3階

氏 名 (6348) 弁理士 箕浦清



5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の間

6. 補正の内容

明細書第6頁第3行に「対流型熱交換器」とあるを
「対向流型熱交換器」と訂正する。